

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. Dezember 2002 (05.12.2002)

PCT

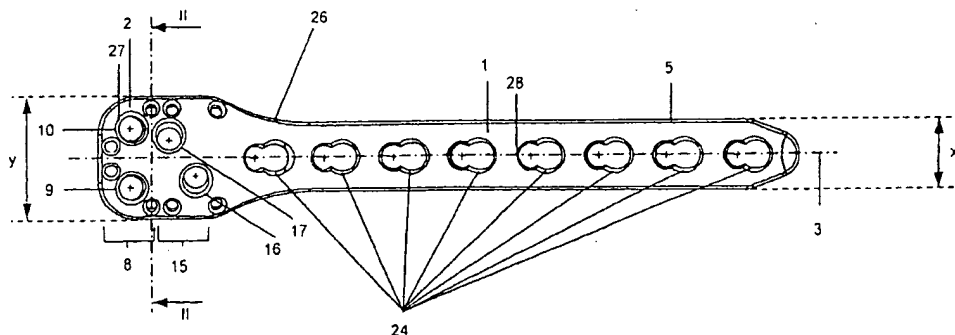
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/096309 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61B 17/80 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NIEDERBERGER, Alfred [CH/CH]; Römerbrunnenweg 34, CH-2540 Grenchen (CH). HATTLER, Eric [CH/CH]; Tscharandistrasse 9, CH-4500 Solothurn (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00327
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
28. Mai 2001 (28.05.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von CA, US): SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH).
- (71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BONE PLATE FOR THE FIXATION OF FRACTURES OF THE PROXIMAL HUMERUS

(54) Bezeichnung: KNOCHENPLATTE ZUR FIXATION VON PROXIMALEN HUMERUSFRAKTUREN



(57) Abstract: The invention relates to a bone plate, which is used for the fixation of fractures of the proximal humerus. Said plate comprises a peduncular part (1), whose length is greater than its width  $x$  and a spoon-shaped part (2), whose width  $y$  is greater than the width  $x$  of the peduncular part (1). The peduncular part (1) and the spoon-shaped part (2) have a common longitudinal central axis (3) and are interconnected by a transition zone (26). At least 2 screw holes (9, 10, 16, 17; 24) are configured in the peduncular part (1) and the spoon-shaped part (2) respectively. At least one of the screw holes (24) in the peduncular part (1) has an at least partial internal thread (28) or partially spiralling key beds. At least one of the screw holes (9, 10, 16, 17) in the spoon-shaped part (2) has an internal thread (27) or partially spiralling key beds. The lead of the internal thread (27; 28) or the partially spiralling key beds ranges between 0.5 mm and 1.1 mm.

(57) Zusammenfassung: Die Knochenplatte dient zur Fixation von proximalen Humerusfrakturen. Sie umfasst einen stilförmigen Teil (1), dessen Länge grösser als seine Breite  $x$  ist und einen löffelförmigen Teil (2), dessen Breite  $y$  grösser als die Breite  $x$  des stilförmigen Teils (1) ist. Der stilförmige Teil (1) und der löffelförmige Teil (2) weisen eine gemeinsame longitudinale Zentralachse (3) auf und sind durch einen Übergangsbereich (26) miteinander verbunden. Im stilförmigen Teil (1) wie auch im löffelförmigen Teil (2) sind mindestens je 2 Schraubenlöcher (9, 10, 16, 17; 24) angebracht. Mindestens eines der Schraubenlöcher (24) im stilförmigen Teil (1) weist ein mindestens partielles Innengewinde (28) oder partiell umlaufende Keilnuten auf. Mindestens eines der Schraubenlöcher (9, 10, 16, 17) im löffelförmigen Teil (2) weist ein Innengewinde (27) oder partiell umlaufende Keilnuten auf. Die Steigung der Innengewinde (27; 28) oder der partiell umlaufenden Keilnuten liegt im Bereich von 0,5 mm bis 1,1 mm.

WO 02/096309 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— mit geänderten Ansprüchen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

## **Knochenplatte zur Fixation von proximalen Humerusfrakturen**

Die Erfindung betrifft eine Knochenplatte zur Fixation von proximalen Humerusfrakturen gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Solche Knochenplatten dient zur Fixation von allen Frakturtypen am proximalen Humerus, jedoch insbesondere für alle drei- und vier-part Frakturen sowie für dislozierte Frakturen am proximalen Humerus.

Eine häufige Ursache der Frakturen des proximalen Humerus in jungen Jahren sind Hochenergie-Traumata. Diese Frakturart nimmt in zunehmendem Alter sogar zu, da sich im Bereich des proximalen Humerus die Knochenstruktur so sehr verschlechtert, so dass nur noch in der Randzone des Knochens intakte Knochenstruktur vorhanden ist. Bei einem Sturz auf den ausgestreckten Arm im fortgeschrittenen Alter bricht der Knochen dann vorzugsweise an dieser Stelle.

Aus der US-A 6,096,040 ESSER ist bereits eine gattungsgemässe Knochenplatte bekannt.

Die Nachteile dieser Anordnung bestehen darin, dass die Platte im löffelfartigen Teil eine Lochposition aufweist, mit welcher es nicht möglich ist, die bekanntermassen gute Knochenstruktur in der Randzone des proximalen Humerus zu fassen.

Zudem handelt es sich bei dem bei ESSER beschriebenen Implantat, um eine Platte ohne winkelstabile Optionen in den Plattenlöchern. Bei der Verwendung der Platte wird diese mit Hilfe von Knochenschrauben an den Knochen gepresst. Dieses Vorgehen nennt man Kompressionsosteosynthese. Dabei werden die auftretenden Kräfte über die Reibung zwischen Implantat und Knochen übertragen, während der Knochen einen Grossteil der Last tragen muss. Durch den grossen axialen Druck, welchem die Knochenschrauben für eine relativ, stabile Sicherung der Platte an den Knochen ausgesetzt sind, kommt es unter dynamischen Bedingungen zu einem Ausriss der Knochenschrauben aus dem Knochen und damit einhergehend einem Verlust der Stabilität des Platten-Knochenkonstrukts.

Die obenstehende Diskussion des Standes der Technik erfolgt lediglich zur Erläuterung des Umfeldes der Erfindung und bedeutet nicht, dass der zitierte Stand der Technik zum Zeitpunkt dieser Anmeldung oder ihrer Priorität auch tatsächlich publiziert oder öffentlich bekannt war.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Knochenplatte zur Fixation von proximalen Humerusfrakturen zu schaffen, mit welcher eine winkelstabile Osteosynthese erreicht werden kann. Wesentliche Vorteile der Erfindung sind die Winkelstabilität der Schraubenlöcher in Kombination mit Schrauben mit Kopfgewinde, die einfache Handhabung, die optimalere anatomische Anpassung an den Knochen und keine Behinderung der relevanten anatomischen Strukturen des proximalen Humerus. Durch die Verwendung von Schrauben mit Gewindekopf entsteht ein winkelstabiles Platten-Knochenkonstrukt, welches den Halt auch unter dynamischen Bedingungen zu bewahren vermag.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Knochenplatte, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die geringe Gewindesteigung erlaubt auf einer sehr kurzen Strecke, üblicherweise im Bereich von 1 bis 2 mm, eine feste Verankerung der Schraube in der Platte. Dadurch kann die Dicke der Platte sehr dünn dimensioniert werden, ohne dass eine Beeinträchtigung der Stabilität des Platten-Schrauben-Konstrukts die Folge wäre.

Eine bevorzugte Weiterbildung besteht darin, dass die Steigung der Innengewinde oder der partiell umlaufenden Keilnuten im Bereich von 0,7 bis 0,9 mm liegt, was den oben beschriebenen Effekt weiter optimiert.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform verbreitert sich der Übergangsbereich von der Breite x des stilförmigen Teils zur Breite y des löffelförmigen Teils, vorzugsweise in exponentieller Weise.

Damit lässt sich eine optimale Anpassung an den ungebrochenen proximalen Humerus des Menschen erzielen. Die Platte liegt dadurch sauber am Knochen auf und keine der relevanten anatomischen Strukturen werden behindert.

Die Dicke der Platte liegt zweckmässigerweise im Bereich von 1,7 bis 2,3 mm, vorzugsweise zwischen 1,9 bis 2,1 mm. Der Vorteil der gegenüber konventionellen Knochenplatten vergleichsweise geringen Dicke besteht hauptsächlich darin, dass dünnere Platten keine der relevanten Strukturen behindern und beim Heben des Armes nicht am Acromion der Schulter anecken.

Vorzugsweise ist der stilförmige Teil der Platte, in Richtung der Zentralachse gesehen, mindestens in einem Teilbereich gekrümmt ausgebildet.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der stilförmige Teil der Platte, in Richtung der Zentralachse (3) gesehen, mindestens in einem Teilbereich in Form eines Ellipsenbogens (21) gekrümmt. Die Länge der grossen Achse (22) der zum Ellipsenbogen (21) gehörige Ellipse liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 150 und 170 mm, typischerweise im Bereich von 157 und 163 mm. Die Länge der kleinen Achse der zum Ellipsenbogen gehörigen Ellipse liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 60 und 80 mm, typischerweise im Bereich zwischen 67 und 73 mm.

Das freie Ende des stilförmigen Teils und des löffelförmigen Teils (2) liegen vorzugsweise im wesentlichen in zueinander parallelen Ebenen.

All diese bevorzugten Massnahmen haben den Vorteil, dass eine verbesserte Anpassung an den ungebrochenen proximalen Humerus des Menschen möglich ist, wobei die Platte sauber am Knochen aufliegt und keine der relevanten anatomischen Strukturen behindert werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Knochenplatte mindestens in einem Teilbereich eine quer zur Zentralachse verlaufende Krümmung auf, vorzugsweise mit einem Krümmungsradius im Bereich von 18 bis 22 mm.

Bei einer weiteren Ausführungsform weist die Knochenplatte über ihre gesamte Länge eine quer zur Zentralachse verlaufende Krümmung auf. Der damit erzielbare Vorteil liegt darin, dass keine Irritation der vorhandene Weichteile auftritt. Beim Heben des Armes wird verhindert, dass die Knochenplatte am Acromion der Schulter aneckt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die freie, endständige Partie des löffelförmigen Teils zwei symmetrisch zur Zentralachse angeordneten Bohrungen

mit parallelen Bohrungssachsen auf, wobei die Bohrungssachsen einen Winkel von  $92^\circ$  bis  $98^\circ$ , vorzugsweise von  $94^\circ$  bis  $96^\circ$  mit der durch den löffelfartigen Teil gebildeten Fläche bilden. Um eine winkelstabile Reposition zu erlangen sind bei Implantaten gemäss dem Stand der Technik Klingen erforderlich, welche durch die in den winkelstabilen Bohrungen einzuführenden Schrauben ersetzt werden. Die Operationstechnik von Klingen erfordert aber einen höheren Zeitaufwand und ist komplexer anzuwenden als jene mit winkelstabilen Schrauben wie bei der Erfindung. Durch den Berührungswinkel von ca.  $95^\circ$  wird die Berührungsfläche mit dem festen Knochen vergrössert, da festes Knochenmaterial nur in den Randzonen des relativ hohlen Humeruskopf vorhanden ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die an den Übergangsbereich angrenzende Partie des löffelfartigen Teils zwei asymmetrisch zur Zentralachse angeordnete Bohrungen auf und die Bohrungssachsen der beiden Bohrungen liegen in zueinander parallelen Ebenen, welche vorzugsweise orthogonal zur Zentralachse stehen. Die Projektion der einen Bohrungssachse in die parallele Ebene, welche die andere Bohrungssachse enthält, schliesst mit der Bohrungssachse einen Winkel von  $40^\circ$ -  $60^\circ$ , vorzugsweise von  $46^\circ$ -  $54^\circ$  untereinander ein.

Der Vorteil dieser Einrichtung liegt darin, dass die in diese sich schränkenden Bohrungen einzuführenden Schrauben ein Heranziehen des kleinen Tuberkulum erlaubt, welches bei Frakturen des proximalen Humerus häufig abbricht.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass mindestens eine der symmetrisch und/oder asymmetrisch zur Zentralachse angeordneten Bohrungen ein Innengewinde oder partiell umlaufende Keilnuten aufweisen. Dabei sollten sich vorteilhafterweise keine der Bohrungssachsen der symmetrisch und/oder asymmetrisch zur Zentralachse angeordnete Bohrungen schneiden. Dadurch wird der Vorteil erzielt, dass sich die in die Bohrungen einzuführenden Schrauben nicht gegenseitig behindern.

Bei einer weiteren Ausführungsform stehen die Achsen der im stilkförmigen Teil angebrachten Bohrungen senkrecht dazu.

Die Innengewinde sind vorzugsweise mehrgängig, typischerweise zweigängig ausgebildet.

Die erfindungsgemässe Knochenplatte kann sowohl für den linken wie auch für den rechten Humerus verwendet werden und passt sich optimal an die Form des gesunden proximalen Humerus an.

Die Erfindung und Weiterbildung der Erfindung wird im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf die erfindungsgemässe Knochenplatte;

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II – II in Fig.1;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemässe Knochenplatte; und

Fig. 4 eine Seitenansicht der erfindungsgemässe Knochenplatte.

Die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Knochenplatte, welche zur Fixation von proximalen Humerusfrakturen dient, besteht aus einem stilförmigen Teil 1, dessen Länge grösser als seine Breite  $x$  ist und einem löffelfartigen Teil 2, dessen Breite  $y$  grösser als die Breite  $x$  des stilförmigen Teils 1 ist. Der stilförmige Teil 1 und der löffelfartige Teil 2 weisen eine gemeinsame longitudinale Zentralachse 3 auf und sind durch einen Übergangsbereich 26 miteinander verbunden, der sich von der Breite  $x$  des stilförmigen Teils 1 zur Breite  $y$  des löffelfartigen Teils 2 exponentiell verbreitert.

Im stilförmigen Teil 1 wie auch im löffelfartigen Teil 2 sind eine grössere Anzahl von Schraubenlöchern (9,10,16,17;24) angebracht. Alle im stilförmigen Teil 1 der Knochenplatte angebrachten Schraubenlöcher 24 weisen ein Innengewinde 28 auf (dieses könnte auch durch partiell umlaufende Keilnuten ersetzt sein).

Vier der im löffelfartigen Teil 2 der Knochenplatte angebrachten Schraubenlöcher (9,10,16,17) weisen ebenfalls ein Innengewinde 27 auf (auch hier könnte das Innengewinde durch partiell umlaufende Keilnuten ersetzt sein).

Die Steigung dieser Innengewinde 27;28 (oder der partiell umlaufenden Keilnuten) beträgt 0,8 mm. Die Dicke der Knochenplatte beträgt 2 mm.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist der stilförmige Teil 1, in Richtung der Zentralachse 3 gesehen, in einem Teilbereich gekrümmt ausgebildet und zwar in Form eines Ellipsenbogens 21. Die Länge der grossen Achse 22 der zum Ellipsenbogen 21

gehörigen Ellipse beträgt 160 und die Länge der kleinen Achse 23 der zum Ellipsenbogen 2) gehörigen Ellipse beträgt 70 mm. Durch die Krümmung des stilförmigen Teils 1 liegt das freie Ende 5 des stilförmigen Teils 1 und des löffelfartigen Teils 2 im wesentlichen in zueinander parallelen Ebenen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich weist die Knochenplatte über ihre gesamte Länge eine quer zur Zentralachse 3 verlaufende Krümmung 6 auf mit einem Krümmungsradius von 20 mm.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich weist die freie, endständige Partie 8 des löffelfartigen Teils 2 zwei symmetrisch zur Zentralachse 3 angeordneten Bohrungen 9,10 mit parallelen Bohrungssachsen auf, wobei die Bohrungssachsen 11,12 einen Winkel 13 von 95° mit der durch den löffelfartigen Teil 2 gebildeten Fläche 14 bilden.

Die an den Übergangsbereich 26 angrenzende Partie 15 des löffelfartigen Teils 2 weist zudem zwei asymmetrisch zur Zentralachse 3 angeordnete Bohrungen 16, 17 auf. Die Bohrungssachsen 18,19 der beiden Bohrungen 16,17 liegen in zueinander parallelen Ebenen, welche orthogonal zur Zentralachse 3 stehen. Die Projektion der einen Bohrungssachse 18 in die parallele Ebene, welche die andere Bohrungssachse 19 enthält, schliesst mit der Bohrungssachse 19 einen Winkel 20 von 50° ein.

Die symmetrisch und asymmetrisch zur Zentralachse 3 angeordneten Bohrungspaare 9,10,16,17 weisen ein Innengewinde 27 auf, welches auch durch partiell umlaufende Keilnuten ersetzt sein könnte. Keine der Bohrungssachsen 11,12;18,19 der symmetrisch und asymmetrisch zur Zentralachse 3 angeordneten Bohrungspaare 9,10;16,17 schneiden sich. Die Innengewinde 27;28 sind zweigängig ausgebildet.

Die Achsen der im stilförmigen Teil 1 angebrachten Bohrungen 24 stehen senkrecht zum stilförmigen Teil 1.



## Patentansprüche

1. Knochenplatte zur Fixation von proximalen Humerusfrakturen mit einem stilförmigen Teil (1), dessen Länge grösser als seine Breite  $x$  ist und einem löffelförmigen Teil (2), dessen Breite  $y$  grösser als die Breite  $x$  des stilförmigen Teils (1) ist, wobei der stilförmige Teil (1) und der löffelförmige Teil (2) eine gemeinsame longitudinale Zentralachse (3) aufweisen und durch einen Übergangsbereich (26) miteinander verbunden sind, und wobei im stilförmigen Teil (1) wie auch im löffelförmigen Teil (2) mindestens je 2 Schraubenlöcher (9,10,16,17;24) angebracht sind,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- A) mindestens eines der Schraubenlöcher (24) im stilförmigen Teil (1) ein mindestens partielles Innengewinde (28) oder partiell umlaufende Keilnuten aufweist;
- B) mindestens eines der Schraubenlöcher (9,10,16,17) im löffelförmigen Teil (2) ein Innengewinde (27) oder partiell umlaufende Keilnuten aufweist; und
- C) die Steigung der Innengewinde (27;28) oder der partiell umlaufenden Keilnuten im Bereich von 0,5 mm bis 1,1 mm liegt.

2. Knochenplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Innengewinde (27;28) oder der partiell umlaufenden Keilnuten im Bereich von 0,7 bis 0,9 mm liegt.

3. Knochenplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Breite des Übergangsbereiches (26) von der Breite  $x$  des stilförmigen Teils (1) zur Breite  $y$  des löffelförmigen Teils (2) verbreitert, vorzugsweise in exponentieller Weise,

4. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ihre Dicke (7) im Bereich von 1,7 bis 2,3 mm, vorzugsweise zwischen 1,9 bis 2,1 mm liegt.

5. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der stilförmige Teil (1), in Richtung der Zentralachse (3) gesehen, mindestens in einem Teilbereich gekrümmt ausgebildet ist.

6. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der stilförmige Teil (1), in Richtung der Zentralachse (3) gesehen, mindestens in einem Teilbereich in Form eines Ellipsenbogens (21) gekrümmt ist.

7. Knochenplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der grossen Achse (22) der zum Ellipsenbogen (21) gehörige Ellipse im Bereich zwischen 150 und 170 mm, vorzugsweise 157 und 163 mm liegt.

8. Knochenplatte nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der kleinen Achse (23) der zum Ellipsenbogen (21) gehörige Ellipse im Bereich zwischen 60 und 80 mm, vorzugsweise zwischen 67 und 73 mm liegt.

9. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende (5) des stilförmigen Teils und des löffelfartigen Teils (2) im wesentlichen in zueinander parallelen Ebenen liegen.

10. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens in einem Teilbereich eine quer zur Zentralachse (3) verlaufende Krümmung (6) vorzugsweise mit einem Krümmungsradius im Bereich von 18 bis 22 mm, aufweist.

11. Knochenplatte nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie über ihre gesamte Länge eine quer zur Zentralachse (3) verlaufende Krümmung (6) aufweist.

12. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die freie, endständige Partie (8) des löffelfartigen Teils (2) zwei symmetrisch zur Zentralachse (3) angeordneten Bohrungen (9,10) mit parallelen Bohrungssachsen aufweist, wobei die Bohrungssachsen (11,12) einen Winkel (13) von 92° - 98°, vorzugsweise von 94° - 96° mit der durch den löffelfartigen Teil (2) gebildeten Fläche (14) bilden.

13. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die an den Übergangsbereich (26) angrenzende Partie (15) des löffelfartigen Teils (2) zwei asymmetrisch zur Zentralachse (3) angeordnete Bohrungen (16, 17) aufweist.

14. Knochenplatte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungsachsen (18,19) der beiden Bohrungen (16,17) in zueinander parallelen Ebenen liegen, welche vorzugsweise orthogonal zur Zentralachse (3) stehen.

15. Knochenplatte nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Projektion der einen Bohrungsachse (18) in die parallele Ebene, welche die andere Bohrungsachse (19) enthält, mit der Bohrungsachse (19) einen Winkel (20) von  $40^{\circ}$ - $60^{\circ}$ , vorzugsweise von  $46^{\circ}$ - $54^{\circ}$  untereinander einschliesst.

16. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der symmetrisch und/oder asymmetrisch zur Zentralachse (3) angeordneten Bohrungen (9,10,16,17) ein Innengewinde (27) oder partiell umlaufende Keilnuten aufweisen.

17. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass sich keine der Bohrungsachsen (11,12;18,19) der symmetrisch und/oder asymmetrisch zur Zentralachse (3) angeordnete Bohrungen (9,10;16,17) schneiden.

18. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der im stilförmigen Teil (1) angebrachten Bohrungen (24) senkrecht dazu stehen.

19. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Innengewinde (27;28) mehrgängig, vorzugsweise zweigängig ausgebildet sind.

## GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 25. September 2002 (25.09.02) eingegangen  
ursprüngliche Ansprüche 1 und 4 geändert (1Seite)]

1. Knochenplatte zur Fixation von proximalen Humerusfrakturen mit einem stilförmigen Teil (1), dessen Länge grösser als seine Breite  $x$  ist und einem löffelförmigen Teil (2), dessen Breite  $y$  grösser als die Breite  $x$  des stilförmigen Teils (1) ist, wobei der stilförmige Teil (1) und der löffelförmige Teil (2) eine gemeinsame longitudinale Zentralachse (3) aufweisen und durch einen Übergangsbereich (26) miteinander verbunden sind, und wobei im stilförmigen Teil (1) wie auch im löffelförmigen Teil (2) mindestens je 2 Schraubenlöcher (9,10,16,17;24) angebracht sind,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- A) mindestens eines der Schraubenlöcher (24) im stilförmigen Teil (1) ein mindestens partielles Innengewinde (28) oder partiell umlaufende Keilnuten aufweist;
- B) mindestens eines der Schraubenlöcher (9,10,16,17) im löffelförmigen Teil (2) ein Innengewinde (27) oder partiell umlaufende Keilnuten aufweist;
- C) die Steigung der Innengewinde (27;28) oder der partiell umlaufenden Keilnuten im Bereich von 0,5 mm bis 1,1 mm liegt; und
- D) die Dicke (7) der Knochenplatte im Bereich von 1,7 bis 2,3 mm liegt.

2. Knochenplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Innengewinde (27;28) oder der partiell umlaufenden Keilnuten im Bereich von 0,7 bis 0,9 mm liegt.

3. Knochenplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Breite des Übergangsbereiches (26) von der Breite  $x$  des stilförmigen Teils (1) zur Breite  $y$  des löffelförmigen Teils (2) verbreitert, vorzugsweise in exponentieller Weise.

4. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ihre Dicke (7) im Bereich von 1,9 bis 2,1 mm liegt.

5. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der stilförmige Teil (1), in Richtung der Zentralachse (3) gesehen, mindestens in einem Teilbereich gekrümmt ausgebildet ist.

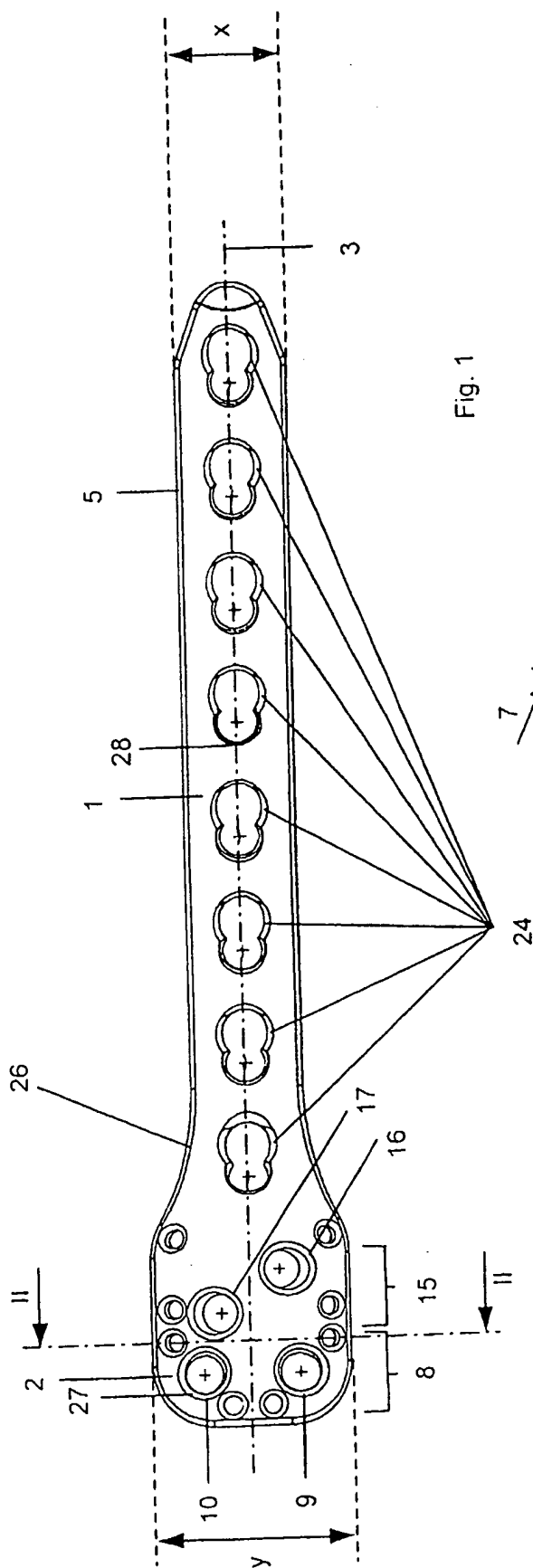


Fig. 1

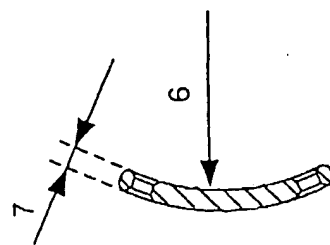


Fig. 2

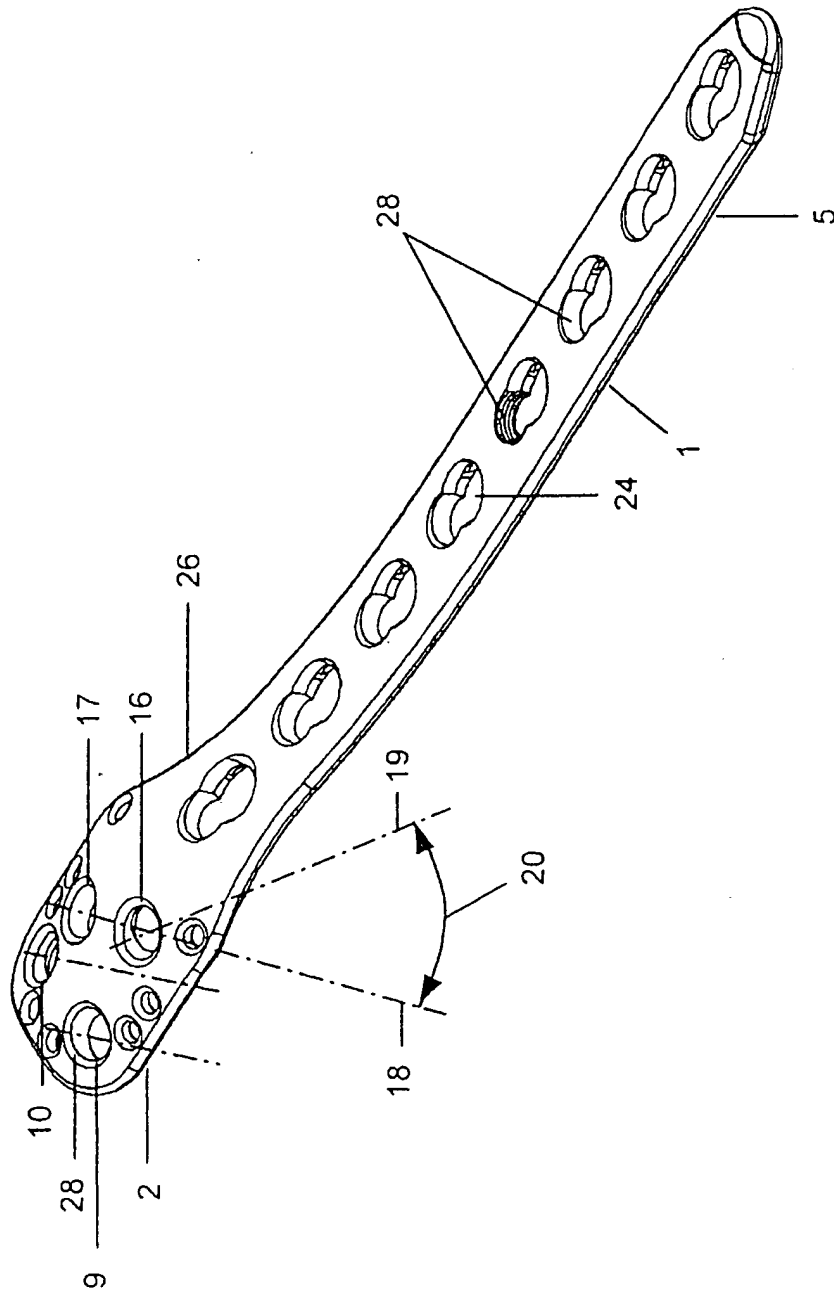


Fig. 3

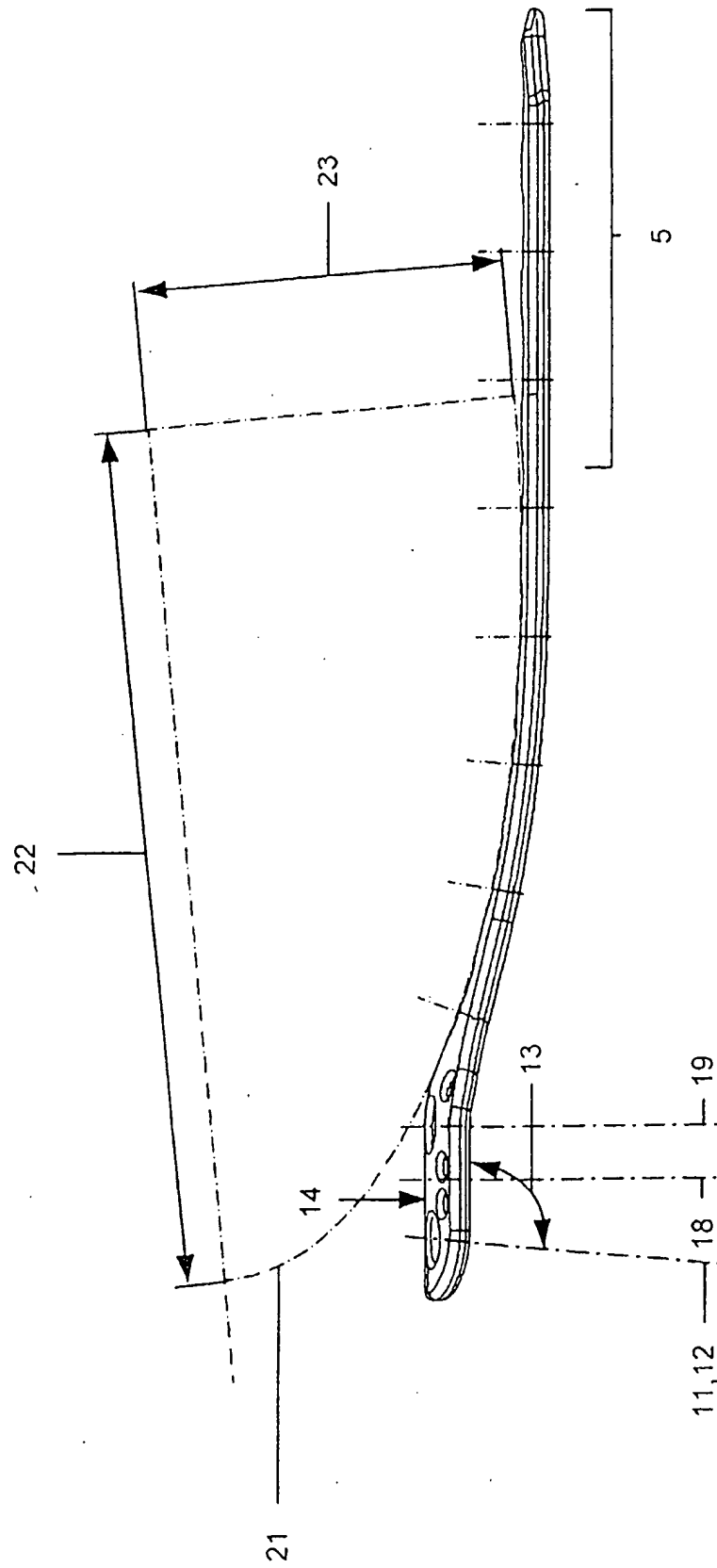


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 01/00327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61B17/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01 19267 A (SYNTHES AG ;BOLHOFNER BRETT R (US); MAST JEFF W (US); SYNTHES USA) 22 March 2001 (2001-03-22) the whole document	1-19
Y	WO 00 53110 A (WAGNER MICHAEL ;FRIGG ROBERT (CH); SYNTHES AG (CH); SCHAVAN ROBERT) 14 September 2000 (2000-09-14) page 11, line 5 - line 14; figure 2	1, 2, 19
Y	US 6 096 040 A (ESSER RENE D) 1 August 2000 (2000-08-01) cited in the application	3-18
A	the whole document	1
A	US 5 197 966 A (SOMMERKAMP T GREG) 30 March 1993 (1993-03-30) abstract; figure 1	1-19
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

26 July 2001

Date of mailing of the international search report

02/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hansen, S



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PL, CH 01/00327

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 938 664 A (DESJARDINS RAYMOND ET AL)  17 August 1999 (1999-08-17)  abstract; figures 1,4,5  -----</p>	1-19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No

PCT/CH 01/00327

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0119267 A	22-03-2001	AU 6680300 A	17-04-2001
WO 0053110 A	14-09-2000	AU 2607199 A	28-09-2000
US 6096040 A	01-08-2000	AU 3570297 A	07-01-1998
		EP 0909143 A	21-04-1999
		JP 2000512186 T	19-09-2000
		WO 9747251 A	18-12-1997
US 5197966 A	30-03-1993	NONE	
US 5938664 A	17-08-1999	EP 0947176 A	06-10-1999

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00327

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 A61B17/80

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 01 19267 A (SYNTHES AG ; BOLHOFNER BRETT R (US); MAST JEFF W (US); SYNTHES USA) 22. März 2001 (2001-03-22) das ganze Dokument ---	1-19
Y	WO 00 53110 A (WAGNER MICHAEL ; FRIGG ROBERT (CH); SYNTHES AG (CH); SCHAVAN ROBERT) 14. September 2000 (2000-09-14) Seite 11, Zeile 5 - Zeile 14; Abbildung 2 ---	1,2,19
Y	US 6 096 040 A (ESSER RENE D) 1. August 2000 (2000-08-01) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	3-18
A	---	1
A	US 5 197 966 A (SOMMERKAMP T GREG) 30. März 1993 (1993-03-30) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-19
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgelöhnt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/08/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hansen, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen

PCT/CH 01/00327

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 938 664 A (DESJARDINS RAYMOND ET AL)  17. August 1999 (1999-08-17)  Zusammenfassung; Abbildungen 1,4,5  -----</p>	1-19